



LIETUVOS METROLOGIJOS INSPEKCIJOS VIRŠININKAS

ĮSAKYMAS

DĖL BENDROSIOS PATIKROS METODIKOS BPM 111955219-13:2023 „MECHANINIAI SLĖGMAČIAI SU TAMPRIUOJU MATAVIMO ELEMENTU“ PATVIRTINIMO

2023 m. gruodžio 14 d. Nr. 11V-255-(1.2)

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymo 19 straipsnio 9 dalimi, Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2018 m. balandžio 18 d. nutarimo Nr. 364 „Dėl įgaliojimų įgyvendinant Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymą suteikimo“ 1.1.6 papunkčiu, Matavimo priemonių patikros metodikų rengimo ir tvirtinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos ekonomikos ir inovacijų ministro 2015 m. gegužės 15 d. įsakymu Nr. 4-329 „Dėl Matavimo priemonių patikros metodikų rengimo ir tvirtinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ 24 punktu, 28.1 papunkčiu ir 31 punktu bei atsižvelgdamas į Lietuvos Respublikos ekonomikos ir inovacijų ministerijos 2023 m. gruodžio 1 d. derinimo raštą Nr. 3-4180 „Dėl BPM 111955219-13:2023 „Mechaniniai slėgmačiai su tampriuoju matavimo elementu“ pakeitimo projekto“:

1. T v i r t i n u pridedamą bendrąją patikros metodiką BPM 111955219-13:2023 „Mechaniniai slėgmačiai su tampriuoju matavimo elementu“.

2. P r i p a ž i s t u netekusiais galios:

2.1. bendrąją patikros metodiką BPM 8871101-13:2000 „Techniniai manometrai“, 2001 m. gegužės 31 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;

2.2. bendrąją patikros metodiką BPM 8871101-39:2002 „Slėgmačiai, traukomačiai, slėgmačiai-traukomačiai“, 2002 m. gruodžio 20 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus.

3. N u s t a t a u, kad šis įsakymas įsigalioja 2024 m. birželio 1 d.

Viršininkas



Vaidas Gricius

Parengė

Teisinės metrologijos skyriaus
patarėja

Alma Gaižienė

PATVIRTINTA
Lietuvos metrologijos inspekcijos
viršininko 2023 m. gruodžio 14 d.
įsakymu Nr. 11V-255-(1.2)

MECHANINIAI SLĖGMAČIAI SU TAMPRIUOJU MATAVIMO ELEMENTU

BENDROJI PATIKROS METODIKA
BPM 111955219-13:2023
(keičia BPM 8871101-13:2000 ir BPM 8871101-39:2002)

SUDERINTA
Lietuvos Respublikos
ekonomikos ir inovacijų ministerijos
2023 m. gruodžio 1 d. raštu Nr. 3-4180

Parengė
Lietuvos energetikos instituto

Mokslo darbuotojas

(parašas)
Andrius Tonkonogovas

2023-11-22

Įvertino
Lietuvos metrologijos inspekcijos

Teisinės metrologijos skyriaus vedėja

(parašas)
Dr. Lilijana Gaidamovičiūtė

2023-12-12

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Bendroji patikros metodika BPM 111955219-13:2023 „Mechaniniai slėgmačiai su tampriuoju matavimo elementu“ (toliau – metodika) skirta (0,2–5,0) tikslumo klasės rodomųjų, (įskaitant su signaliniu įtaisu) ir savirašių slėgmačių (toliau – kartu slėgmačiai) su slėgiui jautriu tampriuoju matavimo elementu, kurio deformacija tiesiogiai perduodama į rodomąjį įtaisą arba savirašį įtaisą, patikrai atlikti. Šioje metodikoje yra nustatomi metodai ir priemonės, naudojamos šių slėgmačių pirminei, periodinei ir neilinei patikrai atlikti.
2. Metodika taikoma mechaniniams slėgmačiams (manometrams, vakuumetrams, manometrams-vakuumetrams, skirtuminio slėgio matuokliams (įskaitant mechaninius traukomačius)), skirtiems skysčių, dujų ir garo (toliau – darbinė terpė) manometrinio ir/arba vakuuminio (atmosferos slėgio atžvilgiu) bei skirtuminio slėgio matavimui ir registravimui (toliau – tikrinamieji slėgmačiai).
3. Metodika netaikoma mechaniniams slėgmačiams, kurie yra sugraduoti sąlyginės skalės (0–100) arba debito (l/min) vienetais, mechaniniams bei elektromechaniniams absoliutiesiems slėgmačiams (įskaitant barometrus), automobilių padangų slėgmačiams bei kraujospūdžio matuokliams ir rodomiesiems bei savirašiams elektromechaniniams slėgmačiams (slėgio keitikliams ir skaitmeniniams slėgio matuokliams).
4. Metodika parengta vadovaujantis šiais aktualios redakcijos dokumentais:
 - 4.1. Tarptautinės teisinės metrologijos organizacijos (OIML) rekomendacija OIML R101:1991 „Rodomieji ir savirašiai manometriniai slėgmačiai, vakuuminiai slėgmačiai ir manometriniai–vakuuminiai slėgmačiai su tampriaisiais matavimo elementais (paprastieji prietaisai)“ (anglų k. „Indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure-vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments)“);
 - 4.2. Lietuvos standartu LST EN 837-1+AC:2001 „Slėgmačiai. 1 dalis. Slėgmačiai su Burdono vamzdeliu. Matmenys, metrologija, reikalavimai ir bandymas“;
 - 4.3. Lietuvos standartu LST EN 837-3:2001 „Slėgmačiai. 3 dalis. Slėgmačiai su membrana ir membranine dėžute. Matmenys, metrologija, reikalavimai ir bandymas“;
 - 4.4. Lietuvos standartu LST EN ISO 5171:2019 „Dujinio suvirinimo įranga. Suvirinimui, pjaustymui ir panašioms procesams naudojami slėgmačiai“;
 - 4.5. Lietuvos standartu LST EN 472:2008 „Slėgmačiai. Aiškinamasis žodynas“;
 - 4.6. Europos nacionalinių metrologijos institutų asociacijos (EURAMET) kalibravimo gairėmis Nr. 17 EURAMET CG-17 versija 4.1 „Elektromechaninių ir mechaninių slėgmačių kalibravimas“ (angl. k. „Guidelines on the Calibration of Electromechanical and Mechanical Manometers“);
 - 4.7. Matavimo priemonių teisinio metrologinio reglamentavimo taisyklėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos ekonomikos ir inovacijų ministro 2014 m. spalio 24 d. įsakymu Nr. 4-761 „Dėl Matavimo priemonių teisinio metrologinio reglamentavimo taisyklių patvirtinimo“.
5. Tikrinamasis slėgmatis patikrai turi būti pateiktas su techniniais dokumentais, kuriuose nurodyti tipo metrologiniai parametrai, jeigu patikrą atliekanti paskirtoji įstaiga šių dokumentų neturi ir jų reikalauja.

II SKYRIUS TIKRINAMI METROLOGINIAI PARAMETRAI IR JŲ REIKŠMĖS

6. Patikros metu tikrinami metrologiniai slėgmačių parametrai ir jų reikšmės nurodyti šios metodikos 1 lentelėje.

1 lentelė. Patikros metu tikrinami metrologiniai slėgmačių parametrai ir jų reikšmės

Eil. Nr.	Parametro pavadinimas	Didžiausia leidžiamoji paklaida		Pastabos
		pirminei patikrai	periodinei, neeilinei patikrai	
1.	Slėgio matavimo sutartinė normuotoji paklaida, %	$\delta_p = \pm 0,8 \cdot k$	$\delta_p = \pm k$	Reikalavimai rodomiesiems slėgmačiams
2.	Slėgio sutartinė normuotoji paklaida dėl histerezės, %	$\delta_h = \pm 0,8 \cdot k$	$\delta_h = \pm k$	
3.	Slėgio registravimo sutartinė normuotoji paklaida (kai taikoma)	pagal slėgmačio techninius dokumentus		Reikalavimai savirašiams slėgmačiams
4.	Signalinio įtaiso (jei jis yra) suveikimo sutartinė normuotoji paklaida, %: tikslumo klasei $\leq 0,6$ tikslumo klasei 1,0 tikslumo klasei 1,6 tikslumo klasei $\geq 2,5$	$\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,5$; $\pm 4,0$.		
5.	Savirašio slėgmačio įrašančiojo įrenginio laiko eigos paklaida: mechaniniam įrašymo įrenginiui; elektromechaniniam įrašymo įrenginiui	± 3 min per 24 val; ± 5 min per 24 val.		

Pastabos:

1. sutartinė normuotoji paklaida – slėgmačio absoliučiosios paklaidos vertės Δp ir slėgmačio matavimo intervalo ($p_{max}-p_{min}$) dalmuo;
2. k – dydis, skaitine reikšme lygus slėgmačio tikslumo klasei, nurodytai ant slėgmačio.

III SKYRIUS

PATIKROS VEIKSMAI

7. Patikros metu atliekami veiksmai, nurodyti metodikos 2 lentelėje.

2 lentelė. Patikros metu atliekami veiksmai

Eil. Nr.	Veiksmo pavadinimas	Metodikos punkto numeris	Pirminė patikra	Periodinė, neeilinė patikra
1.	Regimoji kontrolė	24	Taip	Taip
2.	Tikrinamojo slėgmačio sujungimas su etalonu	25	Taip	Taip
3.	Sandarumo ir veikimo išbandymas	26	Taip	Taip
4.	Slėgio matavimo ir/arba registravimo bei histerezės paklaidų įvertinimas	27	Taip	Taip
5.	Signalinio įtaiso (kai jis yra) suveikimo paklaidų įvertinimas	28	Taip	Taip
6.	Savirašių slėgmačių įrašymo paklaidų įvertinimas	29	Taip	Taip

IV SKYRIUS

PATIKRAI NAUDOJAMI MATAVIMO VIENETŲ ETALONAI IR PAGALBINĖS MATAVIMO PRIEMONĖS

8. Patikrai leidžiama naudoti laboratorijoje turimą bet kokio tipo etaloną, atsižvelgiant į tikrinamojo slėgmačio matavimo ribas ir darbinę terpę, jeigu jo teikiamų slėgio verčių išplėstinės neapibrėžties ir tikrinamojo slėgmačio didžiausios leidžiamosios paklaidos santykis yra ne didesnis nei 1/4.

9. Patikrai naudojamas darbinis ar pamatinis etalonas turi būti susietas su nacionaliniu arba tarptautiniu etalonu.

10. Vakuuminio arba vakuuminio-manometrinio slėgmačio patikrai galima naudoti absoliučiojo slėgio matuoklį kurio apatinė matavimo riba ne didesnė nei 8 kPa (absoliutaus slėgio). Tuo pačiu metu kitu absoliučiojo slėgio matuokliu arba barometru reikia matuoti aplinkos atmosferos (barometrinį) slėgį. Vakuuminis slėgis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$p_{vak} = p_{abs} - p_{atm}; \quad (1)$$

čia:

p_{vak} – išmatuotas vakuuminis slėgis;

p_{abs} – išmatuotas absoliutusias slėgis;

p_{atm} – išmatuotas atmosferos (barometrinis) slėgis.

11. Patikros metu naudojamos pagalbinės matavimo priemonės pateiktos 3 lentelėje.

3 lentelė. Pagalbinės matavimo priemonės

Eil. Nr.	Matavimo priemonės pavadinimas	Matavimo priemonės charakteristikos		Pastabos
		Matavimo ribos	Paklaida	
1.	Slėgio sudarymo įrenginys	Pagal etalono vakuuminio ir(ar) manometrinio slėgio matavimo ribas	–	Gali būti etalono sudedamoji dalis
2	Absoliučiojo slėgio matuoklis (barometras)	(90–115) kPa	$\leq \pm 0,2 \%$	–
3	Temperatūros matuoklis	(0–50) °C	$\leq \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	–
4	Santykinės oro drėgmės matuoklis	(2–98) %	$\leq \pm 3\% \text{ SD}$	–
5.	Gulsčiukas	–	Padalos vertė $< 2'$	Gali būti etalono sudedamoji dalis
6.	Sekundmatis	(0–30) min	$\leq \pm 0,6 \text{ s}$	–
7.	Aukščio matuoklis	(0–150) mm	$\leq \pm 0,2 \%$	–
8	Multimetras	Įtampa – (0–30) V DC Srovė – (0–100) mA Varža – (0–1) MΩ Dažnis – (0–60) Hz	$\leq \pm 0,2 \%$ $\leq \pm 0,2 \%$ $\leq \pm 0,2 \%$ $\leq \pm 0,2 \%$	
9	Skysčio – skysčio arba dujų – skysčio skiriamoji kamera	Pagal tikrinamo slėgmačio matavimo ribas	–	–

Pastabos:

1. gali būti naudojamos kitos pagalbinės matavimo priemonės su kitomis (platesnėmis arba siauresnėmis) matavimo ribomis, jeigu jų tikslumo charakteristikos atitinka šios metodikos 3-oje lentelėje nurodytus reikalavimus;

2. pagalbinės matavimo priemonės turi būti kalibruotos arba turi būti atlikta jų patikra;
3. SD – santykinė drėgmė;
4. DC – nuolatinė įtampa.

12. Patikros metu naudojama įranga turi užtikrinti tolygų slėgio kitimą (didinant ir mažinant slėgį) matavimų metu.

V SKYRIUS DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMAI

13. Atliekant patikrą, turi būti laikomasi saugos reikalavimų, nurodytų šių teisės aktų aktualiose redakcijose:

13.1. Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas.

13.2. Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 30 d. įsakymu Nr. 1-100 „Dėl Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių patvirtinimo“;

13.3. Darbo įrenginių naudojimo bendrieji nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro 1999 m. gruodžio 22 d. įsakymu Nr. 102 „Dėl Darbo įrenginių naudojimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo“.

14. Draudžiama tikrinamajam slėgmačiui sudaryti slėgį, didesnį negu 10 % slėgmačio viršutinės matavimo ribos.

15. Slėgmačius, ant kurių yra bet kuris iš šių užrašų „O2“, „USE NO OIL“, „OXYGEN“ arba yra ženklas



draudžiama prijungti prie etalono ar slėgį sudarančio įrenginio, kuri užteršta tepalu ar organinėmis medžiagomis, išskyrus atvejus, kai užsakovas pateikia garantinį raštą, kad tikrinamasis slėgmatis neturės tiesioginio sąlyčio su deguonimi.

16. Draudžiama atjungti tikrinamąjį slėgmatį nuo slėgį sudarančio įrenginio, esant slėgio vertei, didesnei nei 0,1 MPa.

17. Atliekant darbus su slėgiu, didesniu nei 10 MPa, rekomenduojama naudoti veido apsaugos priemones.

VI SKYRIUS APLINKOS SĄLYGOS PATIKROS ATLIKIMO METU

18. Patikra atliekama šiomis aplinkos sąlygomis (jei techniniuose dokumentuose nenurodyta kitaip):

18.1. aplinkos temperatūra laboratorijoje nuo +15 °C iki +25 °C, kai:

18.1.1. etalonu naudojamas ne stūmoklinis slėgmatis;

18.1.2. etalonu naudojamas stūmoklinis slėgmatis ir juo sudaromas slėgis kiekvieno matavimo metu apskaičiuojamas įvertinant uždėtą masę, stūmoklio-cilindro poros plotą ir aplinkos sąlygas.

18.2. kai patikrai naudojamas stūmoklinis slėgmatis, o jo svorsčiai sugraduoti vardinėmis slėgio vertėmis ir kaip etalono rodmuo naudojamos šios vertės, aplinkos temperatūra turi būti kuo artimesnė (nuokrypis neturi viršyti ± 1 °C) pamatinei temperatūrai (pvz. 20 °C arba 23 °C), kuriai esant kalibravimo metu nustatytas stūmoklinio slėgmačio stūmoklio-cilindro plotas.

18.3. aplinkos temperatūros pokytis patikros metu neturi viršyti:

18.3.1. ± 1 °C tikrinant $\leq 0,6$ tikslumo klasės slėgmačius;

18.3.2. ± 2 °C tikrinant $> 0,6$ tikslumo klasės slėgmačius.

18.4. santykinė oro drėgmė turi būti < 80 %;

18.5. neturi būti vibracijų, kurios sukeltų slėgmačio rodyklės arba plunksnos virpesius, kurių amplitudė būtų didesnė nei 1/10 erdvės tarp 2 padalų.

19. Tikrinamieji slėgmačiai turi būti išlaikyti laboratorijoje:

19.1. ne mažiau 12 valandų, kai laboratorijos ir aplinkos, kurioje prieš tai buvo laikomas tikrinamasis slėgmatis, temperatūrų skirtumas yra didesnis nei 10 °C;

19.2. ne mažiau 1 valandos, kai šių temperatūrų skirtumas yra mažesnis nei 10 °C.

VII SKYRIUS PASIRENGIMAS PATIKRAI

20. Prieš patikrą būtina:

20.1. susipažinti su tikrinamojo slėgmačio ir etaloninių matavimo priemonių techniniais dokumentais bei eksploatavimo instrukcijomis, taip pat su šia metodika;

20.2. įsitikinti, kad aplinkos sąlygos atitinka VI skyriuje išvardintas sąlygas;

20.3. išlaikyti slėgmatį VI skyriuje nurodytomis sąlygomis;

20.4. parinkti etaloninę matavimo priemonę ir slėgio sudarymo įrenginio elementus, atsižvelgiant į tikrinamojo slėgmačio matavimo ribas ir naudojimą darbinę terpę.

21. Jeigu tikrinamojo slėgmačio techniniuose dokumentuose nenurodyta konkreti darbinė terpė, ji turi būti parinkta atsižvelgiant į šias sąlygas:

21.1. inertinės dujos arba švarus oras – jeigu tikrinamasis slėgmatis skirtas matuoti vakuuminį arba vakuuminį/manometrinį slėgį kurio viršutinė matavimo riba iki 0,5 MPa;

21.2. skystis – jeigu tikrinamasis slėgmatis skirtas matuoti manometrinį slėgį, kurio viršutinė matavimo riba yra virš 0,5 MPa.

22. Darbinė terpė gali būti tiek skystis, tiek dujos, jeigu slėgmačio dokumentacijoje nurodyta, kad slėgmačio rodmenų skirtumas naudojant dujas ir skystį sudaro ne daugiau nei 1/5 maksimalios leidžiamosios paklaidos.

23. Slėgmačiams, kurie matuoja deguonies slėgį ir turi 15 punkte pateiktą bent vieną iš specifinių žymių, darbinė terpė turi būti (atsižvelgiant į 21–22 punktus) inertinės dujos, švarus oras, distiliuotas vanduo arba etilo alkoholis.

VIII SKYRIUS PATIKROS ATLIKIMO VEIKSMŲ SEKA

24. **Regimoji kontrolė.**

24.1. Periodinei patikrai pateiktas tikrinamasis slėgmatis turi turėti pirminės patikros žymenį arba plombą ant korpuso arba turi būti pateiktas patikros sertifikatas. Jeigu tokio žymens arba plombos, arba sertifikato nėra, patikra atliekama pirminės patikros apimtyje ir pagal pirminės patikros reikalavimus.

24.2. Tikrinamasis slėgmatis turi turėti lengvai įskaitomą identifikavimo žymenį (numerį). Jeigu identifikavimo žymens nėra, patikrą atliekanti laboratorija turi paženklinti slėgmatį, vadovaujantis Matavimo priemonių teisinio metrologinio reglamentavimo taisyklėmis.

24.3. Tikrinamojo slėgmačio korpusas turi būti be išorinių mechaninių pažeidimų, korozijos požymių bei nešvarumų.

24.4. Tikrinamojo rodomojo slėgmačio rodmenys turi būti aiškiai įskaitomi, apsauginis stiklas turi būti švarus, skaidrus, neturėti įskilimų.

24.5. Tikrinamojo rodomojo slėgmačio rodyklė turi būti tvirtai įtvirtinta ant ašies.

24.6. Tikrinamojo rodomojo slėgmačio rodyklės galiuko ilgis turi būti nuo 1/10 iki 9/10 trumpiausios skalės linijos ilgio.

24.7. Tikrinamojo rodomojo slėgmačio rodyklės galiuko forma turi būti:

24.7.1. 1; 1,6; 2,5; 4 tikslumo klasės slėgmačiams – lygiašonio trikampio formos; rodyklės plotis neturi viršyti storiausios skalės linijos pločio;

24.7.2. 0,2; 0,25; 0,4; 0,5; 0,6 tikslumo klasės slėgmačiams – skalei statmeno peilio

formos; rodyklės plotis neturi viršyti siauriausios skalės linijos pločio.

24.8. Tikrinamojo rodomojo slėgmačio mechanizmo laikiklis (įvorė) turi būti tvirtai įtvirtintas korpuse. Jo sriegis turi būti be pažeidimų.

24.9. Ant tikrinamojo rodomojo slėgmačio arba šio slėgmačio techniniuose dokumentuose turi būti pažymėta:

24.9.1. gamintojas;

24.9.2. standartas, pagal kurio reikalavimus pagamintas tikrinamasis slėgmatis (netaikoma rodomyms skirtuminiams ir rodomyms su signaliniu įtaisu slėgmačiams);

24.9.3. slėgio matavimo ribos ir jų matavimo vienetai;

24.9.4. tikslumo klasė;

24.9.5. vakuuminio slėgio skalės rodmenys turi būti su minuso ženklu (-);

24.9.6. įrengimo padėtis.

24.10. Ant tikrinamojo savirašio slėgmačio turi būti pateikta:

24.10.1. perskaičiavimo koeficiento vertė, kai ji nelygi 1;

24.10.2. atstumas tarp dviejų įrašomųjų takelių (kai yra daugiau nei 1 plunksna);

24.10.3. maitinimo šaltinio vardinė įtampa ir dažnis (kai savirašis turi laiko skalę su sinchroniškai veikiančiais varikliais).

24.11. Ant tikrinamojo slėgmačio papildomai gali būti pažymėta:

24.11.1. 15 papunktyje nurodyti išpėjamieji ženklai, kai tikrinamasis slėgmatis skirtas darbui su deguonimi;

24.11.2. įrengimo padėtis (kampas);

24.11.3. darbinė terpė (dujos, skystis);

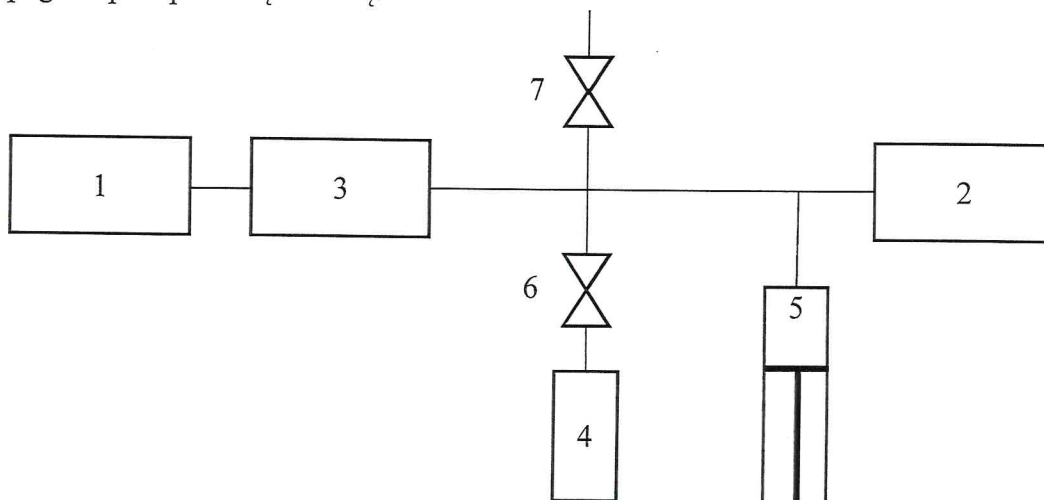
24.11.4. tampriojo elemento ženklas;

24.11.5. pamatinė temperatūra, prie kurios sugraduota slėgmačio skalė.

24.12. Jeigu tikrinamasis slėgmatis neatitinka 24.2–24.10 papunkčiuose nustatytų reikalavimų, patikra neatliekama ir jis pripažįstamas neatitinkančiu šios metodikos reikalavimų.

25. Tikrinamojo slėgmačio sujungimas su etalonu.

25.1. Tikrinamasis slėgmatis turi būti sujungtas su etalonu naudojant slėgio sudarymo įrenginį pagal 1 pav. pateiktą schemą.



1 pav. Tikrinamojo slėgmačio su slėgio sudarymo įrenginiu sujungimo schema

čia:

1 – etalonas;

2 – tikrinamasis slėgmatis;

Slėgio sudarymo įrenginys:

3 – skiriamoji kamera (kai etalono ir tikrinamojo slėgmačio darbinės terpės skiriasi);

4 – slėgio šaltinis (kai darbinė terpė – dujos) arba stūmoklinis presas (kai darbinė terpė – skystis);

5 – tūrinis slėgio regulatorius (kai darbinė terpė – dujos);

6 – įtekėjimo vožtuvas;

7 – ištekėjimo (nuorinimo) vožtuvas.

Skirtuminio slėgio tikrinamasis slėgmatis turi būti sujungtas su manometrinio slėgio etalonu naudojant žemo slėgio jungtį (žymima „–“, arba „L“) matuojant neigiamą slėgį ir aukšto slėgio jungtį (žymima „+“ arba „H“) jungtį, matuojant teigiamą slėgį. Matavimai atliekami taip pat kaip ir manometrinio slėgio slėgmačiams.

25.2. Jeigu patikra atliekama su įrenginiu, kurio darbinė terpė yra skystis, sujungus tikrinamąjį slėgmatį su etalonu, iš visos sistemos turi būti pašalintos dujos, pagal slėgio sudarymo įrenginio dokumentacijoje nustatytas instrukcijas.

25.3. Jeigu gamintojas nenurodė kitaip, tikrinamasis slėgmatis turi būti įrengtas vertikalioje padėtyje. Nuokrypis nuo vertikalios padėties neturi būti didesnis nei $\pm 5^\circ$.

25.4. Aukščių skirtumas tarp tikrinamojo slėgmačio ir etalono pamatinių lygių turi būti kiek įmanoma mažesnis. Jeigu pamatiniai lygiai yra skirtingame aukštyje, etaloninis slėgis turi būti perskaičiuotas pagal 2 formulę, kai etalonas – kitokio, nei stūmoklinio ar vandens stulpo tipo:

$$p_{e_{\Delta h}} = p_e + \rho_d \cdot g \cdot \Delta h; \quad (2)$$

čia:

ρ_d – darbinės terpės tankis;

g – laisvo kritimo pagreitis patikros atlikimo vietoje;

Δh – tikrinamojo slėgmačio ir etalono pamatinių lygių aukščių skirtumas;

ir pagal 3 formulę, kai etaloninis slėgmatis – stūmoklinio arba vandens stulpo tipo:

$$p_{e_{\Delta h}} = p_e + (\rho_d - \rho_o) \cdot g \cdot \Delta h; \quad (3)$$

čia ρ_o – aplinkos oro tankis.

25.5. Jeigu ant tikrinamojo slėgmačio viršutinės dalies yra guminė aklė arba specialus transportavimo vožtuvas, prieš išbandymą ir patikros metu, tam kad būtų kompensuotas atmosferos slėgio pokytis, guminė aklė turi būti nuimta, o transportavimo vožtuvas turi būti atidarytas.

26. Sandarumo ir veikimo išbandymas.

26.1. Sujungtos sistemos sandarumas ir tikrinamojo slėgmačio veikimas patikrinami tolygiai padidinus slėgį iki (90–100) % nuo viršutinės (vakuuminiams slėgmačiams – apatinės) matavimo ribos. Tuomet, po ne mažiau 3 minučių, jeigu nėra akivaizdžių nuotėkių (akivaizdžiu nuotėkiu skaitoma, kai tikrinamojo ir/arba etaloninio slėgmačio rodmuo, nesant pašaliniam poveikiui, kinta arba pro srieginius sujungimus sunkiasi skystis (tepalas, vanduo ir pan.)), registruojamas tikrinamojo slėgmačio rodmuo. Po ne mažiau nei 2 minučių, vėl registruojamas tikrinamojo slėgmačio rodmuo. Jeigu šių rodmenų pokytis yra ne didesnis nei 1% nuo tikrinamojo slėgmačio matavimo intervalo, laikoma, kad tikrinamasis slėgmatis sujungtas su sistema sandariai. Jeigu šių rodmenų pokytis didesnis arba lygus 1%, turi būti surastas ir pašalintas nesandarumo šaltinis, ir kartojami šiame papunktyje nurodyti veiksmai. Jeigu šiame vykdant šiame punkte nurodytus veiksmus nustatoma, kad tikrinamasis slėgmatis yra nesandarus, patikra toliau neatliekama ir jis pripažįstamas neatitinkančiu šios metodikos reikalavimų.

26.2. Atlikus sandarumo ir veikimo tikrinimą, slėgis sistemoje turi būti sumažinamas iki nulio slėgio. Tolygiai didinant ir mažinant slėgį, tikrinamojo slėgmačio rodyklė turi judėti be trūkčiojimų ir strigimų.

26.3. Pasiėkus nulinį slėgį, tikrinamojo slėgmačio rodyklė turi būti ties nulio reikšmės padala (nulio reikšmės tolerancijos ribose). Nuokrypis nuo nulio reikšmės padalos neturi viršyti didžiausios leidžiamosios paklaidos vertės.

26.4. Tikrinamųjų savirašių slėgmačių plunksna, keičiant slėgį, turi judėti tolygiai, be trūkčiojimų ir strigimų. Užrašo linija, kurią sudaro plunksnos judesys ant nejudančios diagramos,

neturi nukrypti nuo laiko padalos linijos daugiau kaip $\pm 0,5$ mm. Užrašo linija, kurią sudaro nejudanti plunksna ant judančios diagramos, neturi nukrypti nuo slėgio linijos daugiau nei $1/3$ didžiausios leidžiamosios paklaidos vertės. Užrašo linija turi būti tolygi, o jos plotis turi būti toks, kad dėl jos nuskaitymo paralakso paklaida neviršytų didžiausios leidžiamosios paklaidos vertės. Judanti arba stovinti plunksna neturi lieti rašalo dėmių.

26.5. Jeigu tikrinamasis slėgmatis neatitinka 26.2–26.4 punktų reikalavimų, patikra toliau neatliekama ir jis pripažįstamas neatitinkančiu šios metodikos reikalavimų.

27. Slėgio matavimo ir/arba registravimo bei histerezės paklaidų įvertinimas.

27.1. Slėgio matavimo (taikoma rodomiesiems slėgmačiams) ir/arba registravimo (taikoma savirašiams slėgmačiams) bei histerezės paklaidos turi būti įvertintos visuose 27.4.1–27.4.6 papunkčiuose nurodytuose kontroliniuose taškuose atskirai didinant ir mažinant slėgį.

27.2. Kai tikrinamasis slėgmatis neturi rodyklės atramos ties nulio reikšmės padala, kontroliniai slėgio taškai (įskaitant nulinį slėgį), kuriuose turi būti įvertintos slėgio ir histerezės paklaidos, turi būti parinkti taip, kad jie būtų tolygiai pasiskirstę per visą matavimo intervalą. Nulinis slėgis yra kontrolinis taškas.

27.3. Jeigu tikrinamasis slėgmatis turi rodyklės ribotuvą ties nulio reikšmės padala, kontroliniai slėgio taškai turi būti tolygiai išdėstyti tikrinamojo slėgmačio matavimo intervale nuo 10 % iki 100%. Nulinis slėgis nėra kontrolinis taškas.

27.4. Kontrolinių taškų skaičius (neskaičiuojant nulinio slėgio) turi būti ne mažesnis kaip:

27.4.1. 10 – 0,2; 0,25; 0,4; 0,5 ir 0,6 tikslumo klasės slėgmačiams pirminės patikros metu;

27.4.2. 8 – 0,2; 0,25; 0,4; 0,5 ir 0,6 tikslumo klasės slėgmačiams neeilinės ir periodinės patikros metu;

27.4.3. 5 – 1; 1,6; 2 ir 2,5 tikslumo klasės slėgmačiams pirminės patikros metu;

27.4.4. 5 – 1; 1,6; 2 ir 2,5 tikslumo klasės slėgmačiams periodinės ir neeilinės patikros metu;

27.4.5. 4 – 4 ir 5 tikslumo klasės slėgmačiams pirminės patikros metu;

27.4.6. 3 – 4 ir 5 tikslumo klasės slėgmačiams periodinės ir neeilinės patikros metu.

27.5. Jeigu tikrinamojo slėgmačio apatinė matavimo riba yra $-0,1$ MPa, pirmasis kontrolinis taškas gali būti parinktas ribose $(-0,1 - -0,09)$ MPa.

27.6. Jeigu tikrinamasis slėgmatis matuoja vakuuminį ir manometrinį slėgį, o jo viršutinė matavimo riba yra $\leq 0,5$ MPa, kontroliniai slėgio taškai, atsižvelgiant į 27.2–27.5 papunkčių reikalavimus, turi būti išdėstyti per visą matavimo intervalą. Jeigu tokio slėgmačio viršutinė matavimo riba yra $\geq 0,5$ MPa, kontroliniai slėgio taškai turi būti išdėstyti manometrinio slėgio matavimo intervale, o vakuuminio slėgio matavimo įvertinimas atliekamas įsitikinant, kad tikrinamojo slėgmačio rodyklė pasislenka į vakuumo matavimo skalės sritį, kai tikrinamajam slėgmačiui sudaromas vakuumas ribose $(0 - -0,05)$ MPa. Nulinis slėgis yra kontrolinis taškas.

27.7. Kiekviename kontroliniame taške sudarius reikiamą slėgį, tikrinamojo slėgmačio korpusas turi būti švelniai stuktelėtas.

27.8. Tikrinamojo slėgmačio rodmenys turi būti interpoliuojami žingsniu:

27.8.1. $1/10$ padalos vertės, kai slėgmačio skalės diametras lygus 150, 160 ir 250 mm;

27.8.2. $1/5$ padalos vertės, kai slėgmačio skalės diametras lygus 100 ir 80 mm;

27.8.3. $1/4$ padalos vertės, kai slėgmačio skalės diametras lygus 63, 50 ir 40 mm.

27.9. Matavimai atliekami tokia seka:

27.9.1. atliekama matavimų serija didinant slėgį nuo apatinės tikrinamojo slėgmačio matavimo ribos p_{min} iki viršutinės tikrinamojo slėgmačio matavimo ribos p_{max} kiekviename iš 27.4 papunktyje nurodytų kontrolinių taškų. Tikrinamojo ir etaloninio slėgmačių rodmenys kiekviename kontroliniame taške turi būti nuskaitomi ne anksčiau nei po 30 sekundžių po slėgio sudarymo;

27.9.2. pasiekus tikrinamojo slėgmačio viršutinę matavimo ribą p_{max} slėgis išlaikomas ne mažiau 5 minučių;

27.9.3. atliekama matavimų serija mažinant slėgį – atliekami 27.9.1 papunktyje nurodyti analogiški veiksmai mažinant slėgį nuo p_{max} iki p_{min} ;

27.9.4. Jeigu etalonu naudojamas stūmoklinis slėgmatis, aplinkos sąlygos (atmosferos slėgis, temperatūra ir santykinė oro drėgmė (arba rasos taško temperatūra)) turi būti registruojamos kontroliniuose slėgio taškuose p_{min} , p_{max} didinant slėgį, ir p_{min} mažinant slėgį.

27.10. Slėgis kontroliniuose taškuose gali būti reguliuojamas dviem būdais:

27.10.1. pagal tikrinamojo rodomojo slėgmačio rodmenis arba savirašio slėgmačio plunksnos žymą diagramoje ir lyginamas su etalono rodmenimis;

27.10.2. pagal etaloninio slėgmačio rodmenis sulyginant su tikrinamojo rodomojo slėgmačio rodmenimis arba savirašio slėgmačio plunksnos žymą diagramoje.

Pastaba. Antrasis būdas tikrinamajam savirašiam slėgmačiui gali būti taikomas tik tuomet, jeigu jo nuskaitymo paklaida yra mažesnė nei 1/5 diagramos padalos vertės.

27.11. Kiekviename kontroliniame slėgio taške turi būti registruojami šie duomenys:

27.11.1. tikrinamojo slėgmačio rodmuo;

27.11.2. etalono rodmuo arba, kai etalonu naudojamas stūmoklinis slėgmatis ir tikrinamojo slėgmačio tikslumo klasė $\leq 0,4$ – duomenys, reikalingi etaloniniam slėgiui apskaičiuoti (svarsčių masė, aplinkos temperatūra ir t.t.).

27.12. Kiekviename kontroliniame taške turi būti apskaičiuojamos sutartinės normuotosios paklaidos – didinant slėgį pagal (4) formulę ir mažinant slėgį pagal (5) formulę:

$$\delta p_{did} = \frac{p_{t,did} - p_{e,did}}{p_{max} - p_{min}} \cdot 100\%; \quad (4)$$

$$\delta p_{maž} = \frac{p_{t,maž} - p_{e,maž}}{p_{max} - p_{min}} \cdot 100\%; \quad (5)$$

čia:

$p_{t,did}$, $p_{t,maž}$ – tikrinamojo rodomojo arba savirašio slėgmačio rodmuo, atitinkamai didinant ir mažinant slėgį;

$p_{e,did}$, $p_{e,maž}$ – etaloninis slėgis tikrinamojo slėgmačio sąlygomis, atitinkamai didinant ir mažinant slėgį;

p_{max} , p_{min} – tikrinamojo slėgmačio apatinė ir viršutinė slėgio matavimo ribos.

Slėgio sutartinė normuotoji paklaida kiekviename kontroliniame taške turi tenkinti 1 lentelėje nurodytus reikalavimus: 1 eilutėje – rodomiesiems slėgmačiams ir 3 eilutėje – savirašiams slėgmačiams.

27.13. Kiekviename kontroliniame taške turi būti apskaičiuota sutartinė normuotoji paklaida dėl histerezės:

$$\delta p_h = \frac{p_{t,maž} - p_{t,did}}{p_{max} - p_{min}} \cdot 100\%. \quad (6)$$

Slėgio sutartinė normuotoji paklaida dėl histerezės kiekviename kontroliniame taške turi tenkinti 1 lentelėje nurodytus reikalavimus.

27.14. Jeigu nors viena pagal 27.12 ir 27.13 papunkčius apskaičiuotos paklaidos vertė viršija 1 lentelėje nurodytą leidžiamosios paklaidos vertę – tikrinamasis slėgmatis pripažįstamas neatitinkančiu šios metodikos reikalavimų ir netinkamu naudoti.

28. Signalinio įtaiso (kai jis yra) suveikimo paklaidų įvertinimas.

28.1. Jeigu tikrinamasis slėgmatis turi signalinį įtaisą, šio įtaiso suveikimo paklaida turi būti įvertinta ne mažiau nei 3 kontroliniuose slėgio taškuose. Signalinio įtaiso suveikimo registravimui gali būti naudojamas varžos arba įtampos matuoklis.

28.2. Kiekviename kontroliniame slėgio taške p_k suveikimo įtaiso paklaida įvertinama didinant ir mažinant slėgį. Didinant slėgį, sistemoje turi būti sudarytas slėgis, kurio vertė ne didesnė nei $\left(p_k - \frac{2 \cdot k \cdot (p_{max} - p_{min})}{100}\right)$ (čia k – tikslumo klasės skaitinė vertė, nurodyta ant slėgmačio arba šio slėgmačio techniniuose dokumentuose). Tada slėgis tolygiai turi būti didinamas, kol pasieks

kontrolinio taško vertę. Signalinio įtaiso suveikimo metu etaloninio slėgio rodmuo $p_{e_suv_did}$ turi būti fiksuojamas atitinkamuose patikros dokumentuose. Mažinant slėgį, sistemoje turi būti sudarytas slėgis, kurio vertė ne mažesnė nei $\left(p_k + \frac{2 \cdot k \cdot (p_{max} - p_{min})}{100}\right)$. Tada slėgis turi būti tolygiai mažinamas, kol pasieks kontrolinio taško vertę. Signalinio įtaiso suveikimo metu etaloninio slėgio rodmuo $p_{e_suv_maž}$ turi būti fiksuojamas atitinkamuose patikros dokumentuose.

Suveikimo įtaiso sutartinės normuotosios paklaidos turi būti apskaičiuojamos pagal formules:

$$\delta p_{suv_did} = \frac{p_k - p_{e_suv_did}}{p_{max} - p_{min}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

$$\delta p_{suv_maž} = \frac{p_k - p_{e_suv_maž}}{p_{max} - p_{min}} \cdot 100\%. \quad (8)$$

28.3. Visuose kontrolinio slėgio taškuose signalinio įtaiso suveikimo sutartinės normuotosios paklaidų vertės neturi viršyti 1 lentelėje nurodytų didžiausių leidžiamųjų paklaidų verčių. Jeigu nors viena pagal 28.2 papunktį apskaičiuota paklaidos vertė viršija 1 lentelėje nurodytą didžiausios leidžiamosios paklaidos vertę, tikrinamasis slėgmatis su suveikimo įtaisu pripažįstamas neatitinkančiu šios metodikos reikalavimų ir netinkamu naudoti.

29. Savirašių slėgmačių įrašymo paklaidos įvertinimas.

29.1. Savirašiam slėgmačiui, įrašančiojo įrenginio paklaida įvertinama registruojant jo eigą per kontrolinį laiko intervalą t (min.). Kontrolinis laiko intervalas turi būti:

29.1.1. mechaniniam įrašymo įrenginiui: $t \geq 96 \cdot \Delta t$;

29.1.2. elektromechaniniam įrašymo įrenginiui: $t \geq 57,6 \cdot \Delta t$;

čia Δt – diagramos laiko padalos vertė, išreikšta minutėmis. Paskaičiuotas kontrolinis laiko intervalas padidinamas iki trukmės t_h , atitinkančios valandos vertės sveiką skaičių.

29.2. Kai plunksnos ir laiko padalos linijos padėtytys sutampa, padaroma žyma diagramoje (ranka pajudinant plunksną), tuo pat metu paleidžiamas sekundmatis. Pažymima laiko paleidimo valanda ir minutė (pagal laikrodį). Po t_h minučių pagal laikrodį sustabdomas sekundmatis ir tuo pačiu padaroma žyma diagramoje. Sekundmatis turi būti stabdomas, kai jo rodmuo keičiasi iš 29 min. 59 s į 0 min. 0 s ir laikrodžio rodmuo pasikeitė daugiau kaip $(t_h - 10)$ min.

29.3. Diagramoje pagal padarytas žymas registruojamas laiko intervalas t_m . Apskaičiuojama įrašančiojo įrenginio eigos paklaida Δ_t :

29.3.1. mechaniniams įrenginiams:

$$\Delta_t = 1440 \cdot \frac{t_m - t_h}{t_h}, \text{ min}; \quad (9)$$

29.3.2. elektromechaniniams įrenginiams:

$$\Delta_t = \frac{1440}{t_h} \cdot \left(t_m \cdot \frac{f}{50} - t_h \right); \quad (10)$$

$$f = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n f_i, \quad (11)$$

čia:

f_i – tinklo dažnio i -tojo matavimo rodmuo;

n – tinklo dažnio matavimų skaičius.

29.4. Apskaičiuota savirašio slėgmačio įrašančiojo įrenginio eigos paklaida neturi viršyti 1 lentelėje nurodytų leidžiamųjų paklaidų verčių. Jeigu pagal 29.3 papunktį nustatytos paklaidos viršija 1 lentelėje nurodytą leidžiamosios paklaidos vertę, tikrinamasis savirašis slėgmatis pripažįstamas neatitinkančiu šios metodikos reikalavimų ir netinkamu naudoti.

IX SKYRIUS REZULTATŲ ĮFORMINIMAS

30. Atlikus patikrą, parengiami šie dokumentai:
- 30.1. patikros protokolas, kuriame turi būti pateikta ši informacija:
- 30.1.1. įstaigos, atlikusios patikrą, pavadinimas;
- 30.1.2. užsakovo pavadinimas, adresas arba įmonės kodas;
- 30.1.3. tikrinamojo slėgmačio tipas, identifikavimo numeris, matavimo ribos ir tikslumo klasė;
- 30.1.4. naudotų etaloninių slėgmačių (įrenginių) tipai ir identifikavimo numeriai;
- 30.1.5. patikros atlikimo data;
- 30.1.6. aplinkos sąlygos;
- 30.1.7. patikros veiksmų ir skaičiavimo duomenys;
- 30.1.8. patikros rezultatų įvertinimas;
- 30.1.9. asmens, atlikusio patikrą, vardas, pavardė ir parašas.
- 30.2. Jeigu patikros rezultatai teigiami:
- 30.2.1. išrašomas patikros sertifikatas (užsakovui pageidaujant);
- 30.2.2. tikrinamasis slėgmatis ženklinamas patikros žymeniu.
- 30.3. Pirminės patikros metu tikrinamasis slėgmatis turi būti paženklintas pirminės patikros žymeniu ir plomba, apsaugančia nuo rodmenų klastojimo.
- 30.4. Neeilinės ir periodinės patikros metu tikrinamasis slėgmatis turi būti paženklintas patikros žymeniu tokiu būdu, kad šis žymuo netrukdytų nuskaityti slėgmačio rodmenų visame matavimo intervale ir pagrindinės slėgmačio informacijos (tikslumo klasės, ir numerio).
- 30.5. Jeigu tikrinamasis slėgmatis neatitinka šioje metodikoje nurodytų reikalavimų, parengiama pažyma apie neatitiktį.
-